

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENGYUJIANDINGSHITIJ

防腐绝缘工

FANG FU JUE YUAN GONG

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

PETROLEUM INDUSTRY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

防腐绝缘工

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

内 容 提 要

本书是由中国石油天然气集团公司人事服务中心,依据防腐绝缘工工人技术等级标准,统一组织编写的《职业技能培训教程与鉴定试题集》中的一本。书中包括防腐绝缘工初级和中级两个级别的内容,分别介绍了应掌握的基础知识、技能操作与相关知识,并给出了部分理论试题和技能操作鉴定试题。本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,且实用性强,可操作性强,是防腐绝缘工职业技能培训和鉴定的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

防腐绝缘工.上册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编.
北京:石油工业出版社,2004.12

(职业技能培训教程与鉴定试题集)

ISBN 7-5021-4801-9

I. 防…

II. 中…

III. 石油工程-机械设备-绝缘防腐-技术培训-教材

IV. TE980.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 100090 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

总 机:(010) 64262233 发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2004 年 12 月第 1 版 2005 年 4 月第 2 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:12.25

字数:314 千字 印数:1001—3000 册

书号:ISBN 7-5021-4801-9/TE·3366

定价:38.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《职业技能培训教程与鉴定试题集》

编审委员会

主 任：孙祖岭

副主任：刘志华 孙金瑜 徐新福

委 员：向守源 任一村 职丽枫 朱长根 郭向东
史殿华 郭学柱 丁传峰 郭进才 刘晓华
巩朝勋 冯朝富 王阳福 刘 英 申 泽
商桂秋 赵 华 时万兴 熊术学 杨诗华
刘怀忠 张 镇 纪安德

前 言

为提高石油工人队伍素质，满足职工培训、鉴定的需要，中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括 44 个石油天然气行业特有工种和 21 个社会通用工种的职业技能培训教程与鉴定试题集，每个工种依据《国家职业（工人技术等级）标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向，以职业技能为核心的原则，打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业（工种）标准的要求，教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业（工种）或本级别应掌握的基本知识；技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型，以客观性试题为主；技能操作试题在编写中增加了考核内容层次结构表，目的是保证鉴定命题的等值性和考核质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习，在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考核试题前均列出了《鉴定要素细目表》。《鉴定要素细目表》是考核的知识点与要点，是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习，真正达到提高职工技术素质的目的，此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题，职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》，认真学习本等级教程规定内容。

为使用方便，本套书中《防腐绝缘工》分上、下两册出版，上册为初级工和中级工两个级别的内容，下册为高级工、技师两个级别的内容。《防腐绝缘工》由中油管道防腐工程有限责任公司组织编写，主编种志伯、许传新、李跃

东、严腾跃。主要编写的人员有：穆铎、张宏义、段仁安、王晶岩、王明利、钱海军、于洪波、张一、楼群明、谭东滨、孙福全、孙水涛、杨笑波、贾晓江、何东梅、赵玉伟、刘月芳、翟栩、张磊、陈刚、汪振宁。最后经中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心组织专家审定，参加审定的人员有李连宝、秦宝祥、底国彬、秦英、王海峰、马刚、张清玉、董振风、赵常英、崔典等。在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，疏漏、错误之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2004年5月

目 录

初 级 工

工人技术等级标准（初级工工作要求）	(3)
-------------------------	-----

第一部分 初级工基础知识

第一章 用电常识	(4)
第一节 电工基础	(4)
第二节 电动机简介	(6)
第三节 安全用电知识	(6)
第二章 常用工具的用法及钳工基本知识	(8)
第一节 常用工具的用法	(8)
第二节 钳工基本知识	(9)

第二部分 初级工技能操作与相关知识

第一章 用黄油枪保养设备	(12)
第二章 工具除锈操作	(13)
第三章 石油沥青底漆的涂刷	(16)
第四章 石油沥青的熬制	(21)
第五章 浇涂沥青和缠绕玻璃布	(25)
第六章 储油罐内（外）壁防腐	(31)
第七章 常规方法检测沥青防腐层质量	(36)
第八章 成品管编号	(39)
第九章 石油沥青防腐层的补伤和补口	(41)

第三部分 初级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(44)
理论知识试题	(47)
理论知识试题答案	(72)

第四部分 初级工技能操作试题

考核内容层次结构表	(78)
鉴定要素细目表	(79)
技能操作试题	(80)
组卷示例	(91)

中 级 工

工人技术等级标准（中级工工作要求）	(97)
-------------------------	------

第五部分 中级工基础知识

第一章 金属腐蚀原理	(99)
第一节 金属的腐蚀	(99)
第二节 防金属腐蚀机理和措施	(102)
第二章 表面处理	(103)
第一节 金属制品表面主要污物及处理	(103)
第二节 金属表面锈蚀等级和除锈等级	(104)
第三节 除锈技术	(106)
第三章 涂料及涂装的基本常识	(108)
第一节 涂料的基本知识	(108)
第二节 常用涂装方法	(110)
第三节 常用外防腐层结构	(112)
第四章 安全操作常识	(114)
第一节 一般安全操作常识	(114)
第二节 安全设备操作常识	(114)

第六部分 中级工技能操作与相关知识

第一章 进厂钢管的验收	(118)
第二章 外喷丸除锈设备的操作	(119)
第三章 包覆聚乙烯挤出机的调整	(121)
第四章 配制聚乙烯原料	(122)
第五章 聚乙烯夹克层包覆操作	(124)
第六章 拆装、清理挤出机机头	(126)
第七章 安装泡沫夹克供料系统	(127)

第八章 配制聚氨酯泡沫原料..... (128)

第九章 “一步法”防腐保温钢管..... (130)

第十章 “管中管”防腐保温钢管..... (133)

第十一章 煤焦油瓷漆防腐作业线操作..... (135)

第十二章 防腐保温管的检测..... (139)

第十三章 聚乙烯胶粘带的补口、补伤..... (140)

第十四章 热收缩片补口..... (141)

第十五章 防腐保温管的补口..... (143)

第十六章 煤焦油瓷漆防腐管的补口、补伤..... (145)

第七部分 中级工理论知识试题

鉴定要素细目表..... (147)

理论知识试题..... (150)

理论知识试题答案..... (165)

第八部分 中级工技能操作试题

考核内容层次结构表..... (169)

鉴定要素细目表..... (170)

技能操作试题..... (171)

参考文献..... (185)

初 级 工

工人技术等级标准（初级工工作要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、准备工作	用黄油枪保养设备	1. 能给黄油枪加润滑脂 2. 能给设备注油 3. 能维护保养黄油枪	1. 黄油枪的结构 2. 使用和维护黄油枪的要点 3. 防腐作业线的设备
二、表面处理	用机动钢丝刷除锈钢管	1. 能操作机动钢丝刷 2. 能更换钢丝刷 3. 能判断除锈级别	1. 机动钢丝刷的结构及其原理 2. 防腐作业线的调线要求 3. 钢材表面除锈的质量等级
三、涂敷	（一） 石油沥青防腐 1. 涂底漆	1. 能按要求配制底漆 2. 能使用底漆涂刷装置	1. 对防腐沥青材料的要求 2. 防腐作业涂底漆的要求 3. 配制底漆的安全要求
	2. 熬制沥青	1. 能按要求破碎沥青块 2. 能按要求熬制沥青	1. 熬制沥青的要求 2. 导热油间接熔化沥青装置 3. 熬制沥青的安全要求
	3. 浇涂沥青和缠绕玻璃布	1. 能调整浇涂的宽度 2. 能按要求缠绕玻璃布 3. 能按要求缠绕塑料膜	1. 浇涂沥青和缠绕玻璃布的要求 2. 缠绕塑料膜的要求 3. 防腐作业线的工艺和主要设备 4. 浇涂沥青和缠绕玻璃布的安全要求
	（二） 储油罐内壁防腐	1. 能按要求除锈 2. 能按要求配漆和刷涂 3. 能使用相关设备	1. 喷砂除锈装置使用要求 2. 配漆和刷涂的要求 3. 刷涂时的安全要求 4. 相关设备的操作要求
四、检测	（一） 用常规方法检测质量	1. 能检测外观质量 2. 能用仪器检测漏点和厚度 3. 能检测质量	1. 防腐管质量检验要求 2. 测厚仪的原理及使用说明 3. 检漏仪的组成及使用方法
	（二） 给成品管编号	能写编号内容	1. 防腐层的等级与结构 2. 防腐施工的各种资料要求 3. 写编号的安全要求
五、补口与补伤	（一） 石油沥青防腐管补伤	1. 能按要求对小漏点处修补 2. 能按要求对大破损处修补	1. 补伤的要求 2. 补伤时的安全要求
	（二） 石油沥青防腐管补口	1. 能手工除锈 2. 能按要求补口	1. 补口的要求 2. 补口时的安全要求

第一部分 初级工基础知识

第一章 用电常识

第一节 电工基础

一、常用电学单位

常用电学单位见表 1-1-1。

表 1-1-1 常用电学单位

量的名称	单位名称	符 号
电 流 (I)	安 [培]	A
电 荷 (Q)	库 [仑]	C
电 压 (U)	伏 [特]	V
电 容 (C)	法 [拉]	F
电 阻 (R)	欧 [姆]	Ω
功 率 (P)	瓦 [特]	W
电 能 (W)	焦 [耳]	J

二、常用电气符号

常用电气符号见表 1-1-2。

表 1-1-2 常用电气符号

名 称	图形符号	名 称	图形符号
直 流		半导体材料	
交流（低频）		接 地	
交直流		保护接地	
正 极	+	导线的连接	
负 极	-	电阻器	
固体材料		电容器	
液体材料		半导体二极管	
绝缘材料		电感器	

三、基本概念

(1) 电流强度、电压、电阻。

$$\text{电流强度: } I = \frac{Q}{t} \text{ (A)}$$

$$\text{电压: } U = \frac{W}{q} \text{ (V)}$$

$$\text{电阻: } R = \frac{U}{I} \text{ (}\Omega\text{)}$$

(2) 串联电路特点。

①各处电流强度相同。 $I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I_n$

②总电压等于各个导体两端电压之和。 $U = U_1 + U_2 + \cdots + U_n$

③总电阻等于各个导体的电阻之和。 $R = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$

④有分压作用，各电阻上电压跟电阻成正比。 $\frac{U_1}{U_n} = \frac{R_1}{R_n}$

(3) 并联电路的特点。

①总电流强度等于各分路电流强度之和。 $I = I_1 + I_2 + \cdots + I_n$

②各分路两端的电压都相等。 $U_1 = U_2 = U_3 = \cdots = U_n$

③总电阻的倒数等于各个导体电阻的倒数之和。 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$

④有分流作用，各分路的电流强度与各分路的电阻成反比。 $\frac{I_1}{I_n} = \frac{R_n}{R_1}$

四、交流电的基本概念

所谓交流电是指大小和方向都随时间作周期变化的电流。也就是说交流电是交变电动势、交变电压、交变电流的总称。正弦交流电是按正弦规律变化的交流电，而非正弦交流电是不按正弦规律变化的交流电。

交流电有着广泛的用途，这是因为产生交流电的交流发电机和使用交流电的交流电动机比直流发电机和直流电动机结构简单、造价低、运行可靠、维修方便。

磁通的正方向是按右手螺旋法则来规定的，即以右手弯曲的四指规定为回路感应电动势的正方向，翘起的拇指所指的方向规定为磁通的正方向。

五、电工仪表的分类

电工仪表种类很多，按测量方法可分直接测量和比较测量两类。采用直接测量方法的称为直读式仪表，可在表盘上看出电量的数值；采用比较测量方法是将被测电量与较量仪器中的已知标准电量进行比较，从而确定电量的大小。直读式仪表使用比较方便，但测量的准确度不太高；较量仪器测量准确度比较高，但由于其比较笨重，测量不太方便，价格较高，所以平时较少使用。

电工仪表按测量电量的名称（或单位）不同，可分为电流表（千安表、安培表、毫安表、微安表）、电压表（千伏表、伏特表、毫伏表）、功率表（瓦特表）、高阻表、欧姆表、电度表等。按使用方法的不同，分为开关板式和可携式仪表。开关板式仪表多装在电气箱（或电盘）外壳的前部。可携式仪表是电工经常用的仪表，如万用表、高阻表（摇表）、钳型电流表等。根据工作电流种类的不同，电工仪表可分为直流表、交流表和直交两用表。

第二节 电动机简介

一、概述

根据电磁感应原理将电能转换为机械能的动力设备称为电动机。电动机可分为直流电动机和交流电动机两大类。交流电动机又有异步电动机和同步电动机之分。由于异步电动机具有结构简单、价格低廉、工作可靠、维护方便的优点，目前绝大多数生产机械均可采用三相异步电动机来拖动。

二、电动机的维护

电动机正常运行时的维护工作有：

(1) 应经常保持电动机清洁，保持进风口、出风口畅通，不允许有水滴、油垢或灰尘落入电动机内部。

(2) 经常检查轴承温度、润滑情况，看其是否过热、漏油。在定期更换润滑油脂时，应先用煤油清洗轴承，再用水洗干净，检查一下磨损情况。间隙过大或损坏，则应将其更新；若无损缺，则加黄油，其量不宜超过轴承内容积的 70%。

(3) 经常检查电动机各部分，最简单的检查方法是手摸法。先用测电笔试一下外壳是否带电，或检查一下外壳接地是否良好，然后将手放在电动机外壳上，若炙热灼手，说明电动机已经过热，这种方法叫做“手触摸试”。或在外壳上洒两三滴水，若冒蒸汽并听到“滋滋”声，则说明已经过热，这种方法叫做“滴水测试”。比较准确的方法是将酒精温度计底部用锡箔包住，插入吊环螺孔，四壁紧贴，用棉花堵严孔口，将测得温度加上表面与内部的温差(15℃)，就是电动机实际工作温度。

(4) 如发现噪音、不正常振动、冒烟、焦味，应及时停车检查，排除故障后方可继续运行，并报告直接领导人。

(5) 若供电突然中断，应立即断开闸刀开关、自动开关，并手动切换启动电器回到零位。

(6) 定期测量绝缘电阻，检查机壳接地情况。

第三节 安全用电知识

一、人体触电事故

人体触电事故是电气事故的一种，并且是最为常见的一种事故。引起触电事故的主要原因有：缺乏电气安全知识，违反操作规程，设备不合格，维修不善以及自然灾害等。

按照人体触电及带电体的方式和电流通过人体的途径，触电可分为以下三种情况：

(1) 单相触电。单相触电是指人体在地面和其他接地导体上，人体某一部位触及一相带电体的触电事故。大部分触电事故都是单相触电事故。单相触电的危害程度与中性点是否接地有关。中性点接地系统的单相触电比中性点不接地系统的单相触电危险性大。

(2) 两相触电。两相触电是指人体两处同时触及两相带电体的触电事故。其危害性是比较大的。

(3) 跨步电压触电。当带电设备接地，并且有电流流入地下时，电流的接地点周围土壤中产生电压降。人体在接地点周围，两脚之间出现的电压即为跨步电压，由此引起的触电事

故叫做跨步电压触电。在高压设备接地处，或有大电流流过的接地位置附近都可能出现较高的跨步电压。

二、安全电压

安全电压是指在各种不同环境条件下，人体接触到带电体各部分组织（如皮肤、心脏、呼吸器官和神经系统等）不发生任何损害的电压。

我国规定的安全电压额定值的等级为 42V、36V、24V、12V、6V，一般常用的安全电压为 36V 和 12V。

三、触电急救

发生了人身触电事故，应当立即进行抢救。对于抢救者来说，应当做到：

（1）迅速将触电人脱离电源。

（2）一旦脱离电源，立即就地进行人工呼吸抢救，千万不要长途送往医院或供电部门去抢救。如果电伤严重需要送医院，则在途中不能停止抢救。抢救时间越及时，触电救活的希望就越大。

（3）抢救时必须准确地进行人工呼吸，否则就不能达到抢救的目的。

（4）抢救时只要有一线希望，就要尽力。

四、脱离电源的方法

为使触电人迅速脱离电源，应根据现场具体条件，果断地采取适当的方法和措施，但千万不能用手直接去拉触电人，防止发生救护人触电事故。一般有以下几种方法和措施：

（1）触电现场附近有电源闸刀或电源插头的，可立即拉开闸刀或拔掉插头。但普通的拉线开关由于只切断一根线，不能肯定切断的是火线，所以不能认为一定是切断了电源，应特别注意。

（2）当有电线在人身上时，要用干燥的木棍、竹竿或其他绝缘物体将电源线挑开，使触电人脱离电源。

（3）如果开关距离触电地点很远，可穿绝缘鞋，用带绝缘握柄的钢丝钳剪断电线。但要注意剪断的电源线要用黑胶布包好，以免再引起触电事故。

（4）如果人在较高处触电，应迅速拉开电源开关或打电话通知当地电力部门停电，同时采取保护措施，防止切断电源后，触电人从高处摔下来。

第二章 常用工具的使用及钳工基本知识

第一节 常用工具的使用

一、扳手

扳手用以紧固或拆卸带有棱边的螺母和螺栓。常用的扳手有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、活络扳手、管子扳手等。

(1) 开口扳手。开口扳手按形状有双头和单头扳手之分。其作用是紧固或拆卸一般标准规格的螺母和螺栓。此种扳手可以直接插入或套出，使用较方便。扳手的开口方向与其中间柄部错开一个角度，通常有 15° 、 45° 、 90° 等，以便在受限制的部位中扳动方便。

(2) 梅花扳手。梅花扳手同开口扳手的用途相似，但两端是花环式的。其孔壁一般是十二边形的，可将螺母和螺栓头部套住，其扳转力大，工作可靠，不易滑落，携带方便。适用于旋转空间狭小的场合。

(3) 套筒扳手。套筒扳手除了具有一般扳手用途外，特别适用于旋转部位很狭小或隐蔽在较深处的六角螺母和螺栓。由于套筒扳手各种规格是组装成套的，故使用方便，效率更高。

(4) 活络扳手。活络扳手的开口宽度可调节，能在一定范围内变动尺寸。其优点是遇到不规则的螺母和螺栓时，更能发挥作用，故应用较广。使用活络扳手时，扳手口要调节到螺母对边贴紧。扳动时，应使扳手可动部分承受“推力”，固定部分承受“拉力”，且用力必须均匀。

(5) 管子扳手。管子扳手主要用于扳转金属管子或其他圆柱工件。管子扳手口上有牙，工作时会将工件表面咬毛，应避免用来拆装螺栓、螺母。

二、螺丝刀

螺丝刀又称旋凿或起子，使用时，是利用旋转压力紧固或拆卸带有槽口的螺钉。常用的有一字形和十字形螺丝刀。一字形螺丝刀是紧固或拆卸一字形槽口的螺钉的，而十字形螺丝刀是紧固或拆卸十字槽螺钉的。

螺丝刀有木柄和塑料柄两类。木柄的又分普通式和串心式两种，后者能承受较大的扭力，并可在尾部做适当的敲击。塑料柄螺丝刀具有一定的绝缘性，适宜电工使用。使用螺丝刀的注意事项有以下五种：

(1) 螺丝刀口应同螺钉槽口大小相适。螺丝刀口太薄则容易扭坏，太厚则嵌不进槽口，不能使用。

(2) 螺丝刀有油污时必须擦净，以免工作时滑落。

(3) 螺丝刀端口平面与螺丝刀轴线保持垂直，如有单斜向，应及时修磨。

(4) 使用时手心顶住柄端，使螺丝刀口垂直嵌入螺钉槽并用力压紧螺丝刀再扭转。当使用较长螺丝刀时，可用右手压紧和扭旋手柄，左手支撑螺丝刀前端以防滑脱。

(5) 螺丝刀不准当敲击工具和撬棒使用，也不能在螺丝刀口和柄处用扳手或钳子来增加扭力，以免因超负荷而损坏。